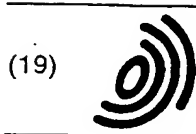


302/085 97/183



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 916 897 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
19.05.1999 Patentblatt 1999/20

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: F23R 3/00, F16L 59/00,  
F01D 25/08

(21) Anmeldenummer: 98811060.7

(22) Anmeldetag: 22.10.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

- Scheu, Martin  
79790 Küssaberg (DE)
- Staubli, Markus  
5605 Dottikon (CH)

(30) Priorität: 14.11.1997 DE 19750517

(71) Anmelder: Asea Brown Boveri AG  
5401 Baden (CH)

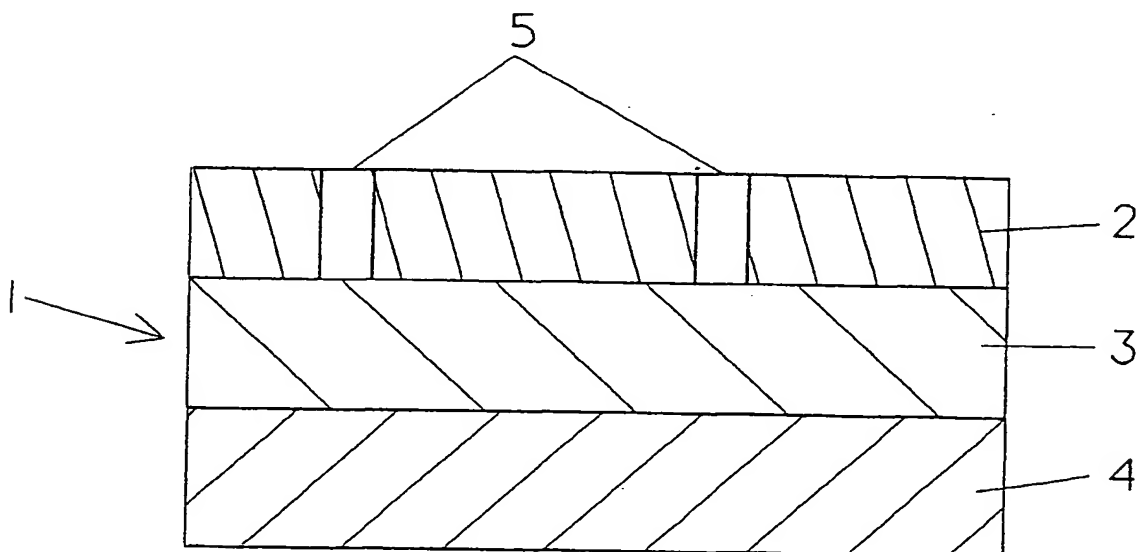
(74) Vertreter: Pöpper, Evamaria, Dr. et al  
Asea Brown Boveri AG  
Immaterialgüterrecht(TEI)  
Haselstrasse 16/699 I  
5401 Baden (CH)

(72) Erfinder:  
• Nazmý, Mohamed, Dr.  
5442 Fislisbach (CH)

(54) Hitzeschild

(57) Bei einem Hitzeschild (1), insbesondere für Brennkammer und für thermische Strömungsmaschinen, besteht der Hitzeschild aus einem filzähnlichen

Material (3) aus zusammengepressten und gesinterten intermetallischen Fasern. Die intermetallischen Fasern bestehen vorteilhafterweise aus einer intermetallischen Phase auf Eisenbasis oder Nickelbasis.



EP 0 916 897 A2

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Hitzeschild nach dem Oberbegriff des ersten Anspruches.

### Stand der Technik

[0002] Hitzeschilder, beispielsweise zur Verwendung in thermischen Strömungsmaschinen und Brennkammern sind bekannt. Diese Hitzeschilder bestehen üblicherweise aus einem Trägermaterial und einer Wärmedämmschicht, die über eine Bindschicht mit dem Trägermaterial verbunden ist. Diese Bindschicht wird im Vakuum-Plasma-Verfahren aufgetragen, was die Grösse der bearbeitbaren Teile durch die Grösse der Vakuumkammer begrenzt und die Herstellung verteuert. Ein weiteres Problem ist, dass bei Anwendungstemperaturen über 900°C die Bindschicht üblicherweise versagt und die Wärmedämmschicht abfällt. Dies führt zu einem Versagen des Hitzeschildes.

Aus der DE 3327216 A ist eine Hitzeschutzschicht aus einem metallischen Filz welcher mittels CVD mit Zirkonoxid infiltriert und aufgefüllt wird bekannt geworden.

[0003] Dadurch entsteht eine dichte feste Hitzeschutzschicht. Der metallische Filz dient als Gerüststruktur für die Zirkonoxidbeschichtung. Der Nachteil dieser Schutzschicht sind die hohen Herstellungskosten und die ungenügenden Eigenschaften bezüglich Hitze- und Oxidationsbeständigkeit, insbesondere der Gerüststruktur. Die Hitzeschutzschicht kann zudem nur mit grossen Schwierigkeiten, d.h. mittels grossem Kühlluftverbrauch gekühlt werden.

### Darstellung der Erfindung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Hitzeschild der eingangs genannten Art einen billigen und effizienten Hitzeschild zur Verfügung zu stellen.

[0005] Erfindungsgemäss wird dies durch die Merkmale des ersten Anspruches erreicht.

[0006] Kern der Erfindung ist es also, dass der Hitzeschild aus einem filzähnlichen Material aus zusammengepressten und gesinterten intermetallischen Fasern besteht.

[0007] Die Vorteile der Erfindung sind unter anderem dann zu sehen, dass durch die Verwendung von intermetallischen Fasern die zur Kühlung des Hitzeschildes benötigte Kühlluft deutlich reduziert werden kann. Das auf intermetallischen Fasern basierende filzähnliche Material kann bei Temperaturen von über 1000°C verwendet werden, da die intermetallischen Fasern eine hohe Hitzebeständigkeit, eine hohe Oxidationsbeständigkeit und vorteilhafte Wärmeleiteigenschaften aufweisen. Diese Eigenschaften können zudem durch die gewählte intermetallische Phase gezielt eingestellt und

den jeweiligen Bedingungen angepasst werden. Durch die Porosität des filzähnlichen Materials kann eine sehr effiziente, wenig Kühlluft verbrauchende Kühlung ermöglicht werden.

[0008] Es ist vorteilhaft auf dem filzähnlichen Material zusätzlich eine Wärmedämmschicht aufzutragen. Diese hält ohne spezielle Zwischenschichten auf dem filzähnlichen Material und verringert zusätzlich den Kühlungsbedarf und erhöht damit den Wirkungsgrad des Hitzeschildes zusätzlich.

[0009] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen.

### Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0010] In der Zeichnung ist ein schematisches Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt.

Die einzige Figur zeigt einen Teillängsschnitt durch einen Hitzeschild. Es sind nur die für das Verständnis der Erfindung wesentlichen Elemente gezeigt.

### Weg zur Ausführung der Erfindung

[0011] In der einzigen Figur ist ein Hitzeschild 1 dargestellt. Ein solcher Hitzeschild kann in Brennkammern, thermischen Strömungsmaschinen wie Gasturbinen, usw. Verwendet werden. Der Hitzeschild besteht aus einem Trägermaterial 2, einem darauf angeordneten filzähnlichen Material 3 aus intermetallischen Fasern und einer Wärmedämmschicht 4. Das Trägermaterial 2, welches üblicherweise metallisch ist, kann Kühlkanäle 5 aufweisen. Die Wärmedämmschicht 4 besteht beispielsweise aus Zirkonoxid das mit Yttriumoxid, Calciumoxid oder Magnesiumoxid teil- oder vollstabilisiert wurde.

[0012] Das filzähnliche Material 3 ist beispielsweise aus "VDI Bericht 1151, 1995, Metallische Hochtemperaturfasern durch Schmelzextraktion - Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen, Stephani et al., Seite 175ff", bekannt geworden. Dort werden Fasern im Schmelzextraktionsverfahren hergestellt, die Fasern verpresst und gesintert. Das so gebildete filzähnliche Material wird als Filter und als Katalysator-Träger verwendet.

Erfindungsgemäss wird nun dieses filzähnliche Material aus intermetallischen Fasern hergestellt. Dazu werden vorteilhafterweise intermetallische Phasen auf Eisen- oder Nickelbasis verwendet. Diese weisen eine hohe Hitzebeständigkeit, eine hohe Oxidationsbeständigkeit und vorteilhafte Wärmeleiteigenschaften auf. Zudem sind die vorgenannten Eigenschaften durch die Wahl einer entsprechenden intermetallischen Phase in einem weiten Bereich einstellbar. Das filzähnliche Material aus intermetallischen Fasern lässt sich zudem sehr billig herstellen.

[0013] Die Porosität des filzähnlichen Materials kann durch die Parameter des Herstellungsprozesses wie

Pressdruck und Sinterparameter eingestellt werden. Ein Vorteil dieser porösen Struktur ist, dass das filzähnliche Material sehr effizient direkt durch seine offene Porosität gekühlt werden kann. Durch die Porosität weist das filzähnliche Material eine grosse innere Oberfläche auf, die den Abwärmtransport vereinfacht.

[0014] Das filzähnliche Material aus intermetallischen Fasern wird nun auf dem Trägermaterial befestigt. Das Trägermaterial dient als Befestigungs- und Stabilisierungsmittel für das filzähnliche Material. Auf dem filzähnlichen Material wird die Wärmedämmschicht aufgebracht, dies geschieht durch bekannte Verfahren wie zum Beispiel Plasmasprayen. Die Wärmedämmschicht haftet hervorragend auf der rauen und porösen Oberfläche des filzähnlichen Materials.

[0015] Die Wärmedämmschicht reduziert die Temperatur der Oberfläche, das poröse filzähnliche Material dient der Kühlung. Falls die Wärmedämmschicht ausfällt, das heisst wenn sie nicht mehr zur Verfügung steht, reicht das verbleibende filzähnliche Material aufgrund der hervorragenden Eigenschaften bezüglich Hitzebeständigkeit, Oxidationsbeständigkeit und vorteilhafter Wärmeleiteigenschaften der intermetallischen Phasen immer noch aus. Selbst das filzähnliche Material ohne Wärmedämmschicht kann somit als Hitzeschild verwendet werden, wobei hier jedoch im Vergleich zur zusätzlichen Verwendung einer Wärmedämmschicht der Kühlluftverbrauch etwas höher liegt.

[0016] Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf das gezeigte und beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Das Trägermaterial kann auch weggelassen werden, wenn das filzähnliche Material durch eine geeignete Wahl des Werkstoffes und der Porosität eine genügende Eigenfestigkeit aufweist.

#### Bezugszeichenliste

#### [0017]

- 1 Hitzeschild
- 2 Trägermaterial
- 3 filzähnliches Material
- 4 Wärmedämmschicht
- 5 Kühlkanäle

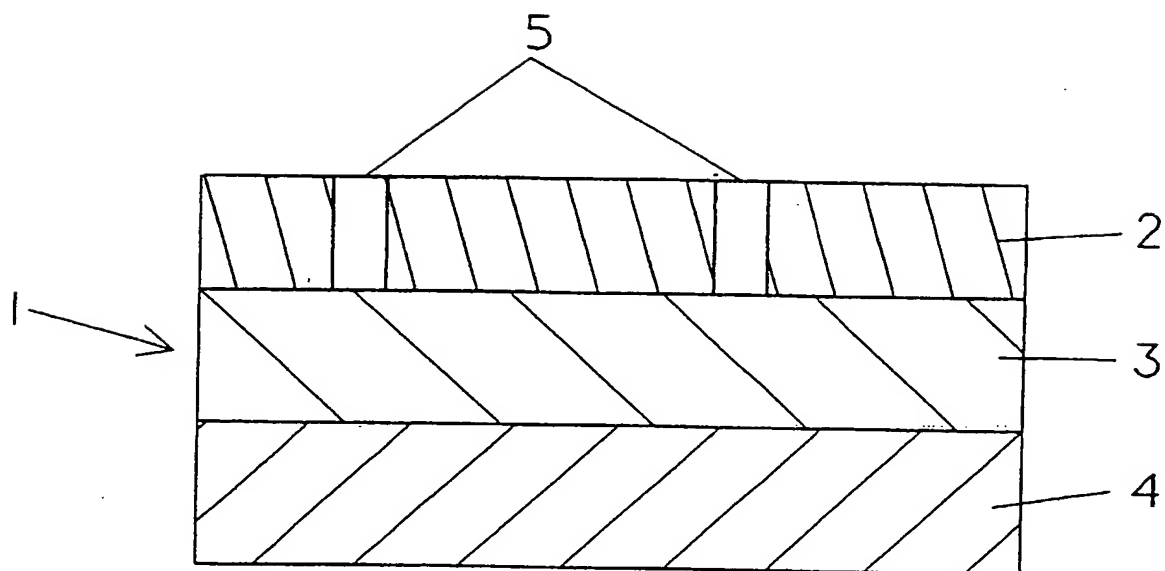
#### Patentansprüche

1. Hitzeschild (1), insbesondere für Brennkammer und für thermische Strömungsmaschinen, dadurch gekennzeichnet, dass der Hitzeschild (1) aus einem filzähnlichen Material (3) aus zusammengepressten und gesinterten intermetallischen Fasern besteht.
2. Hitzeschild nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die intermetallischen Fasern aus einer inter-

metallischen Phase auf Eisenbasis oder Nickelbasis bestehen.

3. Hitzeschild nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das filzähnliche Material (3) aus intermetallischen Fasern auf einem Trägermaterial (2) angeordnet ist und / oder dass auf dem filzähnlichen Material aus intermetallischen Fasern eine Wärmedämmschicht (4) angeordnet ist.
4. Hitzeschild nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmedämmschicht (4) aus teil- oder vollstabilisiertem Zirkonoxid besteht.
5. Hitzeschild nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Hitzeschild (1) mittels einer offenen Porosität des filzähnlichen Materials (3) aus intermetallischen Fasern kühlbar ist

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**